

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЖИМА ОТЖИГА МЕДНОЙ ПРОВОЛОКИ

Цель работы заключается в повышении эффективности производства медной проволоки путем совершенствования режима отжига в условиях ОАО «КУЗОЦМ». Предлагается заменить слабоокислительный отжиг на безокислительный (светлый).

На поверхности меди при отжиге на воздухе образуется отслаивающаяся окалина черного цвета. Для предохранения от окисления металл нагревают в защитной атмосфере – вакууме, эндо- и экзотермическом газе, аргоне, углекислом газе, нейтральных атмосферах. Безокислительный отжиг особенно необходим при изготовлении проволоки средних и тонких размеров, где удаление окислов - чрезвычайно трудоемкая операция.

На ОАО «КУЗОЦМ» отжиг медной проволоки проводится в печах со слабоокислительной атмосферой (в присутствии кислорода), что обуславливает потери металла в виде окалины, образующейся в результате окисления поверхности; кроме того, необходимо кислотное травление для ее удаления. Слабоокислительный отжиг медной проволоки проводится в шахтных электрических печах с подвешиваемой садкой. Шахтная печь представляет собой вертикальный колодец. Материал муфелей, крышек и арматуры - сталь марки 12Х18Н10Т. Нагреватели выполнены из нихромовой проволоки марки Х20Н80 Ø6,0 мм. Крышка печи оборудована предохранительным клапаном для сброса избыточного давления, трубкой для ввода термопары и мановакуумметром для замера давления в печи. Печи оснащены вакуум-насосом; герметичность муфеля достигается путем закладывания между крышкой и его бортом резины Ø 25-32 мм, непрерывно охлаждаемой водой.

Отжиг проволоки производят в герметично закрытых муфелях. На стойку-крестовину навешивают мотки металла, затем ее опускают в муфель и муфель с металлом помещают в печь. На крышку муфеля подают слой воды высотой 25-30 мм. Устанавливают датчик потенциометра на температуру 430 °С и печь включают в работу. Время выдержки при заданной температуре составляет 1 час 10 мин. По истечении времени отжига печь отключают, муфель с металлом вынимают и переносят в охлаждающий колодец. Крышка муфеля должна быть покрыта водой. При выемке металла из муфеля воду сливают, крышку клапана снимают для заполнения муфеля воздухом и металл вынимают. Температура металла при выемке его из муфеля не должна превышать 100 °С. Если клапан легко снимается и в муфеле нет разряжения, герметичность не достигнута.

Для проведения безокислительного отжига по предлагаемому методу в качестве защитной атмосферы применили инертный газ аргон, не вступающий во взаимодействие даже с самыми активными элементами, он в 1,38 раза тяжелее воздуха и обладает низкой теплопроводностью. В дополнение к

существующим на крышке муфеля каналам выполнен третий канал с газопроводом, конец (патрубок) которого опущен от нижнего края крышки на 920 мм.

Для проведения светлого отжига необходимо: создать вакуум в муфеле; заполнить муфель аргоном с избыточным давлением не более 55 кПа; во время отжига необходимо следить за величиной давления в муфеле по вакуумметру и вентилем стравливать излишнее давление; охлаждение муфеля производить под избыточным давлением.

Отжиг по режиму: температура 470 °С, время выдержки 1 час – проводился на готовом размере медной проволоки Ø0,71 мм. Вакуумирование печи совмещалось с введением защитной атмосферы. Проведение опытной партии с использованием светлого отжига имело положительные результаты: физикомеханические характеристики полученной проволоки не уступают характеристикам проволоки, получаемой по отработанной технологии с травлением; исчезла необходимость крепкого травления готового изделия, при этом уменьшается расход материалов, энергоресурсов, идущих на эту операцию, а загрязнение окружающей среды практически исключено.

Применение светлого отжига при изготовлении медной проволоки позволяет получить следующие преимущества:

- 1) повышение выхода годного за счет снижения угара и геометрических отходов (исключение дефектов в виде окарины, забоин при травлении);
- 2) нет необходимости травить полуфабрикаты после каждой операции термообработки, в результате чего снизилась норма расхода серной кислоты с 5 до 1 кг на 1 тонну продукции;
- 3) так как для подогрева травильных ванн используется пар, то в результате снизилось его потребление в среднем с 0,03 до 0,01 Гкал/ч;
- 4) для промывки полуфабрикатов после травления используется техническая вода, ее потребление снизилось с 7 до 2,5 м³/сутки;
- 5) снижение кислых стоков с 3,5 до 1,5 тыс.м³ в месяц;
- 6) повышение конкурентоспособности выпускаемой на рынке продукции.

Таким образом, применение безокислительного отжига наряду с экономией дорогостоящей меди и вспомогательных материалов (травители, вода) уменьшает трудоемкость производства, исключает операцию травления, повышает выход годного за счет снижения угара, снижает загрязнение окружающей среды из-за меньшего объема сбрасываемых кислых промышленных стоков, сокращает затраты на строительство очистных сооружений.